

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-212691

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

G11B 19/247

G11B 7/00

G11B 7/007

G11B 19/02

G11B 20/10

// G11B 20/12

(21)Application number : 07-042327

(71)Applicant : RICOH CO LTD

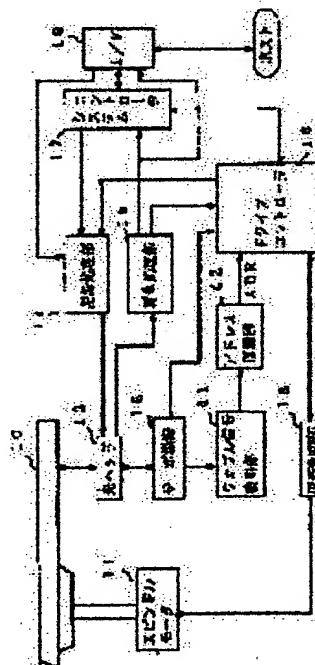
(22)Date of filing : 07.02.1995

(72)Inventor : YOKOI KENYA
AOKI IKUO(54) INFORMATION RECORDING SYSTEM, INFORMATION REPRODUCING SYSTEM
AND INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the data transfer rate by making the frequency of a channel clock variable so that line density of recorded data is made nearly constant, when data is recorded in an information recording medium.

CONSTITUTION: The device is constituted so that information is recorded in the information recording medium 10 (writing) and information is reproduced from the information recording medium 10 (reading out). And the frequency of a channel clock is varied from the inner periphery to the outer periphery, recording of information and timing of reproduction are demarcated based on this. Thereby, since the device is operated with a low rotation torque, a high speed rotation can be performed, and increasing a data transfer rate can be realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-212691

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	19/247	R		
	7/00	Q	9464-5D	
	7/007		9464-5D	
	19/02	5 0 1 B		
	20/10	3 1 1	7736-5D	

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-42327

(22) 出願日 平成7年(1995)2月7日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 横井 研哉

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 青木 育夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 植本 雅治

(54) 【発明の名称】 情報記録方式および情報再生方式および情報記録媒体

(57) 【要約】

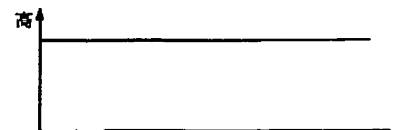
【目的】 情報記録媒体を回転駆動しながら、これに情報を記録し、再生する場合、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録、再生を行なうことが可能である。

【構成】 回転角一定方式により情報記録媒体に記録データの記録を行なう情報記録方式であって、情報記録媒体に記録データの記録を行なう際、記録データの線密度が略一定となるように情報記録媒体の半径位置情報に応じてチャンネルクロックの周波数を可変にする。これにより、情報記録媒体の記憶容量を低減させずに、かつ、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録を行なうことができ、さらに、従来の情報記録媒体の記録フォーマットとの互換性を維持することができる。

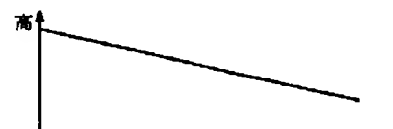
(a) フォーマット



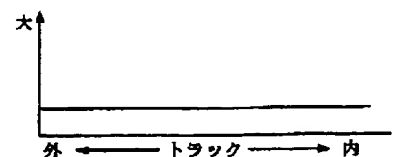
(b) 回転数



(c) チャンネルクロック周波数



(d) 線密度



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転角一定方式により情報記録媒体に記録データの記録を行なう情報記録方式であって、情報記録媒体に記録データの記録を行なう際、記録データの線密度が略一定となるように情報記録媒体の半径位置情報に応じてチャンネルクロックの周波数を可変にすることを特徴とする情報記録方式。

【請求項 2】 請求項 1 記載の情報記録方式において、データの書き込みパルスを前記チャンネルクロックに同期して生成し、該書き込みパルスによりデータの記録を行なうことを特徴とする情報記録方式。

【請求項 3】 請求項 1 記載の情報記録方式において、前記情報記録媒体の半径位置情報は、前記情報記録媒体にプリグループされ半径位置情報が重畳されたウォブル信号を検出することによって得られることを特徴とする情報記録方式。

【請求項 4】 請求項 3 記載の情報記録方式において、前記ウォブル信号は、情報記録媒体の半径位置に応じ中心周波数が可変のプログラマブルバンドパスフィルタに、情報記録媒体からの信号を通すことによって検出されることを特徴とする情報記録方式。

【請求項 5】 請求項 3 または請求項 4 記載の情報記録方式において、前記半径位置情報は、ウォブル信号からアドレス情報を復調することによって得られ、アドレス情報の復調エラーが最小となるまで、前記プログラマブルバンドパスフィルタの中心周波数をフィードバック制御することを特徴とする情報記録方式。

【請求項 6】 線密度一定でプリフォーマットされた情報記録媒体を再生可能な情報再生方式であって、前記情報記録媒体から回転角一定方式でデータを再生することを特徴とする情報再生方式。

【請求項 7】 請求項 6 記載の情報再生方式において、前記情報記録媒体から回転角一定方式データを再生するときに、再生処理部の PLL 回路では、再生された信号をもとにセルフクロック方式でチャンネルクロックを生成するが、この際、PLL 回路は、そのロックレンジが情報記録媒体の内周から外周まで、前記チャンネルクロックの周波数をカバーするものとなっていることを特徴とする情報再生方式。

【請求項 8】 線速度一定方式と回転角一定方式との両方の制御方式を具備し、装着された情報記録媒体の種類を判別して、該情報記録媒体が線速度一定方式で再生するのに適した種類のものである場合には、線速度一定方式でデータの再生を行ない、また、前記情報記録媒体が回転角一定方式で再生するのに適した種類のものである場合には、回転角一定方式でデータの再生を行なうことを特徴とする情報再生方式。

【請求項 9】 請求項 8 記載の情報再生方式において、前記情報記録媒体に記載されているデータが音楽データである場合には、これを判別して線速度一定方式により

データを再生し、前記情報記録媒体に記録されているデータがコードデータである場合には、これを判別して回転角一定方式によりデータを再生することを特徴とする情報再生方式。

【請求項 10】 線速度一定方式と回転角一定方式との両方の制御方式を具備し、装着された情報記録媒体の種類を判別して、該情報記録媒体が線速度一定方式で記録するのに適した種類のものである場合には、線速度一定方式でデータの記録を行ない、また、前記情報記録媒体が回転角一定方式で記録するのに適した種類のものである場合には、回転角一定方式でデータの記録を行なうことを特徴とする情報記録方式。

【請求項 11】 情報記録媒体として相変化メディアが用いられる場合、該相変化メディアに回転角一定方式でデータを記録または再生するときにジッタが許容範囲内となるよう、前記相変化メディアの層構成特性としての到達速度および冷却速度が、メディア半径の中周もしくはその近傍での線速において最適化されるように、前記相変化メディアの層構成が調整されていることを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音楽用 CD や CD-ROM などの情報記録媒体の情報記録方式および情報再生方式および情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 マルチメディアの普及にともない、音楽用 CD (CD-DA) や CD-ROM などの再生専用メディアや情報再生装置が実用化されている。また、最近では色素メディアを用いた追記型の CD-WO (CD-Write Once) や MO (Magneto-Optical: 光磁気) メディアを用いた書替え可能な CD-MO などの情報記録媒体も開発されている。さらに、書替え可能なタイプの情報記録媒体として相変化メディアも注目されている。

【0003】 図 16 は、情報記録媒体が CD-ROM などの再生専用メディアである場合の従来の情報再生方式を説明するための図であり、図 16 (a) は再生専用メディアに予め記録されている情報 (この例ではセクタ) のフォーマットすなわちプリフォーマットを示す図である。図 16 (a) のようなプリフォーマットでは、図 16 (d) のようにメディアの全トラック上に一定の線密度で連続的にデータ (セクタ) が記録されている。

【0004】 このメディアからデータを再生するのに、従来では、情報記録媒体 (メディア) の回転速度制御法として図 16 (b) のように CLV (Constant Linear Velocity: 線速度一定) 方式を用いて、トラック半径に反比例した回転数になるようにメディアの回転速度を制御し、トラックの線速度を常に一定のものにしている。なお、このように、トラックの線速度を常に一定にして再生を行なう場合、データの読出し (再生) タイミングを画定す

るチャンネルクロックの周波数は図 16(c)のように常に一定となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の情報再生方式では、トラックの線速度を常に一定のものにするために、情報記録媒体(メディア)の回転速度を変化させる必要があった。すなわち、CLV方式により回転速度の制御を行なうためには、メディアを回転駆動するスピンドルモータの変速を伴うため、大きな回転トルクを必要とし大型で高コストなモータが必要であった。また、シーク時において、スピンドルモータの変速を完了するまでに待ち時間がかかるため、HDDやMOドライブなどと比較して、相当のアクセス時間を要するという欠点があった。さらに、CLV方式では、変速におけるトルクの制約のため高速回転が不可能であり、データ転送レートの高速化を実現できないという問題があった。

【0006】また、同様の問題は、追記型のCD-WO(CD-Write Once)メディアや書替え可能なMO(Magneto-Optical:光磁気)メディアの記録、再生においても、生ずる。すなわち、これらのメディアから情報を読出し(再生)するときのみならず、これらのメディアに情報を書込む(記録する)場合にも、図 16(d)のようにトラックの線速度を一定にして図 16(a)のように情報を記録するために、従来では、CLV方式により、メディアの回転速度を変化させる必要があった。

【0007】このように、情報記録媒体(メディア)を回転駆動しながらこれに情報を記録し、再生する場合、従来では、この種の情報記録媒体の回転速度を変速制御する必要があったので、大きな回転トルクを必要とし大型で高コストのモータを用いなければならず、また、データの記録、再生処理を高速に行なうには限界があった。

【0008】本発明は、情報記録媒体を回転駆動しながら、これに情報を記録し、再生する場合、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録、再生を行なうことの可能な情報記録方式および情報再生方式を提供することを目的としている。

【0009】また、本発明は、従来の情報記録媒体の記録フォーマットとの互換性を維持しながら、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録、再生を行なうことの可能な情報記録方式および情報再生方式を提供することを目的としている。

【0010】また、本発明は、さらに、情報記録媒体に記録されている情報の種類に最も適した方式で、記録あるいは再生を行なうことの可能な情報記録方式および情報再生方式を提供することを目的としている。

【0011】さらに、本発明は、内周から外周にわたって線速が変化しても良好な記録を行なうことの可能な情報記録媒体を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段および作用】情報記録媒体(メディア)を回転駆動しながら、これに情報を記録あるいは再生する場合、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく常に一定のものにして、情報記録媒体の記録、再生を行なうには、情報記録媒体に記録される情報のフォーマットを図 1(a)に示すようなものにするのが考えられる。すなわち、図 1(d)に示すように、情報記録媒体のトラックの線密度を、トラックの半径位置に比例させて、内周側で小さく、外周側で大きくすることが考えられる。この場合には、情報(データ)の書込み(記録)、読出し(再生)のタイミングを画定するチャンネルクロックの周波数を図 1(c)に示すように一定のものにして、また、情報記録媒体の回転数(回転速度)を常に一定のものにして、すなわちCAV(Constant Angular Velocity:回転角一定)方式で、情報記録媒体に情報を記録し、また、再生することが可能となる。

【0013】これによって、情報記録媒体を回転駆動するスピンドルモータの回転変速制御が不必要となり、従って、低回転トルクで良く、小型で低コストなモータが使用できるようになる。また、変速を行わないためシーク時の変速待ち時間が不必要となりアクセス時間を大幅に短縮することができる。また、低回転トルクでよいいため高速回転が可能となりデータ転送レートの高速化が実現できる。

【0014】しかしながら、この場合、情報記録媒体に記録される情報のフォーマットは、図 1(a)、図 1(d)に示すように、外周の線密度が小さく内周の線密度が大きなものとなり、トラック当りの記憶容量は内周の記録マーク数で決まるため、この情報記録媒体全体の記憶容量は図 16(a)、(d)に示した従来の情報記録媒体のフォーマットと比較して少なくなってしまう。

【0015】また、図 1(b)、(c)に示すような記録、再生方式では、従来の情報記録媒体のフォーマットとの互換性がなく、例えば、この方式で記録された情報記録媒体を従来の方式(CLV方式)で再生することができず、また、従来の方式(CLV方式)で記録された情報記録媒体の再生を行なうことができない。

【0016】図 16(a)、(d)に示したような従来の情報記録媒体のフォーマットとの互換性を維持し、かつ、情報記録媒体の回転速度を常に一定のものにしながら、情報記録媒体への情報の記録、再生を行なうため、本発明では、記録データの線密度が略一定となるようにアドレス(半径位置情報)に応じてチャンネルクロックの周波数を可変にしている。

【0017】すなわち、請求項 1 乃至請求項 5 記載の発明は、回転角一定方式により情報記録媒体に記録データの記録を行なう情報記録方式であって、情報記録媒体に記録データの記録を行なう際、記録データの線密度が略一定となるように情報記録媒体の半径位置情報に応じてチャンネルクロックの周波数を可変にする。これによ

り、情報記録媒体の記憶容量を低減させずに、かつ、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録を行なうことができ、さらに、従来の情報記録媒体の記録フォーマットとの互換性を維持することができる。

【0018】特に、請求項2記載の発明では、データの書き込みパルスをチャンネルクロックに同期して生成するようになっている。これにより、半径位置に応じた書き込みパルスを容易に得ることが可能となり、シーク動作後すみやかに書き込みパルスを生成してデータの記録を開始させることができる。

【0019】また、請求項4記載の発明では、ウォブル信号を検出するためのバンドパスフィルタとして、中心周波数が半径位置に応じて可変なプログラマブルバンドパスフィルタが用いられる。これにより、半径位置に応じてウォブル信号周波数が変化しても、正確にウォブル信号を検出することが可能となり、半径位置に応じた書き込みパルスを確実に得ることができる。

【0020】また、請求項5記載の発明では、半径位置情報は、ウォブル信号からアドレス情報を復調することによって得られ、アドレス情報の復調エラーが最小となるまで、プログラマブルバンドパスフィルタの中心周波数をフィードバック制御する。これにより、電源投入時やシーク暴走時などのアドレスが不明な場合においても、速やかにかつ確実に、ウォブル信号を検出することが可能となる。

【0021】また、請求項6乃至請求項7記載の発明は、線密度一定でプリフォーマットされた情報記録媒体を再生可能な情報再生方式であって、該情報記録媒体から回転角一定方式データを再生するようになっており、この場合に、再生処理部のPLL回路は、そのロックレンジが情報記録媒体の内周から外周まで、チャンネルクロックの周波数をカバーするものとなっていて、再生された信号をもとにセルフクロック方式でチャンネルクロックを生成する。これにより、従来の記録フォーマットの情報記録媒体を、その回転速度を変速制御することなく、再生することができる。

【0022】また、請求項8乃至請求項9記載の発明では、線速度一定方式と回転角一定方式との両方の制御方式を具備し、装着された情報記録媒体の種類を判別して、該情報記録媒体が線速度一定方式で再生するのに適した種類のものである場合には、線速度一定方式でデータの再生を行ない、また、情報記録媒体が回転角一定方式で再生するのに適した種類のものである場合には、回転角一定方式でデータの再生を行なう。これにより、それぞれのデータ種類に適した再生方式を適用することが可能となるとともに、両方のデータが混在して記録された1枚のメディアから再生することが可能となる。例えば、音楽用CDメディアの場合はCLV方式によりデータを再生し、CD-ROMメディアの場合はCAV方式

によりデータを再生することにより、音楽用CDメディアでは一定のデータ転送レートでの再生方式が保持され、また、CD-ROMメディアではCAV方式により変速を行わないため高速アクセスとデータ転送レートの高速化が可能となる。

【0023】また、請求項10記載の発明では、線速度一定方式と回転角一定方式との両方の制御方式を具備し、装着された情報記録媒体の種類を判別して、該情報記録媒体が線速度一定方式で記録するのに適した種類のものである場合には、線速度一定方式でデータの記録を行ない、また、情報記録媒体が回転角一定方式で記録するのに適した種類のものである場合には、回転角一定方式でデータの記録を行なう。これにより、それぞれのデータ種類に適した記録方式を適用することが可能となるとともに、1枚のメディアに両方のデータを混在して記録することが可能となる。例えば、音楽データの場合はCLV方式により記録し、コードデータの場合はCAV方式により記録することにより、音楽データでは一定のデータ転送レートでの記録方式が保持され、コードデータではCAV方式により変速を行わないため高速アクセスとデータの転送レートの高速化が可能となる。

【0024】また、請求項11記載の発明では、情報記録媒体として相変化メディアが用いられる場合、該相変化メディアに回転角一定方式でデータを記録または再生するときにジッタが許容範囲内となるよう、相変化メディアの層構成特性としての到達速度および冷却速度が、メディア半径の中周もしくはその近傍での線速において最適化されるように、相変化メディアの層構成が調整されている。これにより、相変化メディアの線速依存性が改善され、これによって、線速一定方式(CAV方式)により最内周から最外周まで線速が変化してもマーク形成および消去が完全に行なわれるようになり、全周にわたり良好な記録が可能となる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2は本発明の一実施例を説明するための図である。なお、図2(a)は情報記録媒体に記録される情報のフォーマットを示す図、図2(b)、(c)、(d)は情報記録媒体の記録、再生時における情報記録媒体の内周から外周にかけての、回転数、チャンネルクロック周波数、線密度をそれぞれ示す図である。

【0026】本実施例では、情報記録媒体を回転駆動しながら、これに情報を記録しあるいは再生する場合、図2(b)に示すように(図1(b)に示したと同様に)、情報記録媒体の回転数(回転速度)を常に一定のものにして、すなわちCAV(Constant Angular Velocity:回転角一定)方式で、情報記録媒体に情報を記録し、また、再生するようにしている。この場合にも、情報記録媒体のフォーマット、すなわち線密度が図2(a)、(d)に示すように、常に一定のものとなるよう、チャンネルクロック

の周波数を図2(c)に示すようにトラックの内周から外周にかけて変化させ、これに基づき情報の記録、再生のタイミングを画定するようにしている。

【0027】これによって、情報記録媒体を回転駆動するスピンドルモータの回転変速制御が不必要となり、従って、低回転トルクで良く、小型で低コストなモータが使用できるようになる。また、変速を行わないためシーク時の変速待ち時間が不必要となりアクセス時間を大幅に短縮することができる。また、低回転トルクでよいため高速回転が可能となり、データ転送レート的高速化が実現できる。

【0028】また、従来の情報記録媒体の記録フォーマットとの互換性を維持しながら、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録、再生を行なうことが可能になる。

【0029】図3は図2に示すような本実施例の方式を適用した情報記録再生装置の構成例を示す図である。図3を参照すると、この情報記録再生装置は、情報記録媒体10に情報を記録し(書込み)、また、情報記録媒体10から情報を再生する(読出す)ように構成されており、情報記録媒体10を回転駆動するスピンドルモータ11と、スピンドルモータ11の回転を制御する回転制御部12と、情報記録媒体10への情報(データ)の記録、再生を行なう光ヘッド13と、情報記録媒体10への情報(データ)の記録を行なうための処理を行なう記録処理部14と、情報記録媒体10からの情報(データ)の再生を行なうための処理を行なう再生処理部15と、光ヘッド13に対して情報の記録、再生を行なうためのフォーカス位置、トラック位置、シークの割り出し制御を行なうサーボ機構16と、この情報記録再生装置全体の制御を行なうシステムコントローラ17と、システムコントローラ17の制御下で、回転制御部12、記録処理部14、再生処理部15、サーボ機構16に対する制御を行なうドライブコントローラ18とを有している。

【0030】なお、この情報記録再生装置は、ホストマシンに接続可能に構成されており、ホストマシンと接続するためのインタフェース(SCSIインタフェース)19をさらに有している。

【0031】図4は図3の記録処理部14の構成例を示す図であり、この記録処理部14は、ホストマシンからの情報(データ)を保持するバッファメモリ21と、ECC(2次誤り訂正)エンコーダ22と、スクランブラ23と、CIRC(誤り訂正)エンコーダ24と、サブコードエンコーダ25と、EFM(Eight to Fourteen Modulation)変調器26と、ライトパルス(書込パルス)補正回路27と、LD(レーザダイオード)ドライバ28とを有しており、コードデータとしてEFM(Eight to Fourteen Modulation)変調コードを用いてマークエッジ(PWM: Pulse Width Modulation)記録を行なうようになっている。

【0032】また、図5は図3の再生処理部15の構成例を示す図であり、この再生処理部15は、光ヘッド13からの情報(読出された情報)に所定の演算を施して2値化する演算/2値化回路31と、EFM復調器32と、CIRCデコーダ33と、サブコードデコーダ34と、デスクランブラ35と、ECCデコーダ36と、PLL(Phase Locked Loop)回路37とを有している。

【0033】ところで、従来では、回転制御部12にCLV(線速一定)方式のサーボ機構を用いていたが、本実施例では、回転制御部12にCAV(回転角一定)方式のサーボ機構を用いており、これにより、スピンドルモータ11の回転速度、すなわち情報記録媒体10の回転速度を常に一定に保つようにしている。

【0034】また、記録処理部14のサブコードエンコーダ25には、PLLシンセサイザが設けられている。図6(a)は、従来の装置におけるPLLシンセサイザの構成を示す図であり、従来では、このPLLシンセサイザ101は、CLV方式のサーボ機構を用いることによって、図6(a)に示すように一定周波数の基本クロックCLK₀だけに基いて図16(c)に示したような常に一定の周波数のチャンネルクロックCLK_cを生成するように構成されていた。

【0035】これに対し、本実施例では、回転制御部12にCAV(回転角一定)方式のサーボ機構を用いることに伴って、PLLシンセサイザの構成を図6(b)に示すようなものにしている。すなわち、図6(b)を参照すると、サブコードエンコーダ25のPLLシンセサイザ91には、基本クロックCLK₀と、情報記録媒体10に対する光ヘッド13の現在のアクセス位置情報(すなわち、アドレス復調部42からの情報記録媒体のアドレス(半径位置)情報)ADRとが入力し、PLLシンセサイザ91は、基本クロックCLK₀と情報記録媒体のアドレス(半径位置)情報ADRとに基づいて、図2(c)に示すように、情報記録媒体10のアドレス(半径位置)情報ADRに応じた周波数可変のチャンネルクロックCLK_cを生成するようになっている。

【0036】ここで、情報記録媒体10のアドレス(半径位置)情報ADRは、情報記録媒体が追記あるいは書替え可能なメディアである場合、この種の情報記録媒体にブリグリーブされているウォブル溝(回転サーボやピックアップの位置決めを行なうために情報記録媒体に予め設けられている案内溝)からウォブル信号を検出することにより、得ることができる。このため、図3乃至図5の構成例では、さらに、ウォブル信号を検出するウォブル信号検出部41と、ウォブル信号からアドレス(半径位置)情報ADRを復調するアドレス復調部42とが設けられている。

【0037】また、再生処理部15のPLL回路37は、従来のPLL回路と同様に、再生された信号をもとにセルフクロック方式でチャンネルクロックを生成する

ようになっているが、本実施例では、さらに、このPLL回路37は、そのロックレンジが情報記録媒体の内周から外周まで、上記チャンネルクロック周波数の可変範囲をカバーするものとなっている。

【0038】このような構成の情報記録再生装置では、例えば、CD-ROMフォーマットのコードデータを色素メディアの情報記録媒体10を用いて記録(追記)する場合や相変化メディアやMOメディアの情報記録媒体を用いて記録(追記または書替え)するような場合、CAV方式により、スピンドルモータ11を図2(b)のようにトラック内周から外周まで一定の回転数で(等速で)回転させながら記録する。この際、追記あるいは書替え可能なメディア、すなわち情報記録媒体10にブリググループされたウォブル溝からウォブル信号をウォブル信号検出部41で検出し、次いで、アドレス復調部42によってウォブル信号からアドレス(半径位置)情報ADRを復調し、このアドレス情報ADRをもとに、サブコードエンコーダ25のPLLシンセサイザ91の発振周波数を決定する。

【0039】情報記録媒体10をトラック内周から外周まで一定の回転数で回転させるときには、トラックの線速はトラック半径に比例するので、ウォブル溝から検出されるウォブル信号もトラックの線速を反映し、このトラック半径の情報を反映したものとなり、従って、サブコードエンコーダ25のPLLシンセサイザ91からは、トラック半径に応じて周波数が変化する図2(c)の周波数特性をもつチャンネルクロック CCK_c を得ることができる。このようにして得られたチャンネルクロック CCK_c に同期させて、記録されるべきデータから書込パルスを生成し、情報記録媒体10に図2(a)に示すようなフォーマットで(図2(d)に示すような線密度で)データを記録することができる。

【0040】図7(a)、(b)は、それぞれ情報記録媒体(メディア)の外周、内周におけるチャンネルクロックとEFM変調後データと該データの書込パルスとの関係を示すタイムチャートである。なお、この種の書込パルスは、相変化メディアやMOメディアへのPWM記録(パルス列記録)において良く使用される。

【0041】図7(a)、(b)からわかるように、本実施例では、チャンネルクロックに同期させて書込パルスを生成するようにしており、これによって、半径位置に応じた書込パルス列を容易に得ることができる。また、このように生成された書込パルスは、情報記録媒体の外周から内周までのどの半径位置においても、チャンネルクロックに常に同期しているため、シーク動作後すみやかに、書込パルス列を生成してデータの記録を開始させることができる。

【0042】なお、ウォブル信号を検出するウォブル信号検出部41としては、通常、中心周波数 f_0 が固定されているBPF(バンドパスフィルタ)が用いられるが、

メディアにブリググループされたウォブル溝から検出するウォブル信号の周波数は、CAV方式によるトラック線速の変化に伴ない異なっているので、中心周波数 f_0 が固定されているBPFを用いる場合には、ウォブル信号の周波数がバンド幅からはずれてウォブル信号が検出不能となることがある。

【0043】このため、本実施例では、ウォブル信号検出部41として、例えば図8に示す構成のものを用いている。すなわち、図8の構成例では、ウォブル信号検出部41には、アドレス復調部42からのアドレス(半径位置)情報ADRに基づいて中心周波数が変化するプログラマブルBPF92を用い、ウォブル信号が重畳されたトラック信号(トラックエラー信号)からBPF92よりウォブル信号成分を検出するとき、アドレス(半径位置情報)ADRに基づいてプログラマブルBPF92の中心周波数 f_0 をフィードバック制御により変化させてウォブル信号の周波数がバンド幅内になるように設定している。

【0044】図9には、このようなアドレス(半径位置)情報に基づくフィードバック制御により中心周波数 f_0 を変化させたプログラマブルBPF92の周波数特性が示されている。このように、ウォブル信号検出部41を図8に示すように構成することによって、トラックの半径位置の変化に追従して常にウォブル信号を検出することが可能となる。すなわち、半径位置に応じてウォブル信号周波数が変化しても、正確にウォブル信号を検出することが可能となり、半径位置に応じた書き込みパルスを確実に得ることができる。

【0045】なお、情報記録再生装置の電源投入時やシーク暴走時などアドレスが不明な場合には、プログラマブルBPF92の中心周波数 f_0 が設定不能となってしまうことがある。このため、図8のウォブル信号検出部41(プログラマブルBPF92)には、さらに、CPUからの指令が入力可能となっており、ウォブル信号検出部41は、CPUからの指令に応じて中心周波数 f_0 を所定のところに設定可能となっている。

【0046】図10には、CPUからの指令でプログラマブルBPF92の中心周波数 f_0 を変化させる処理例が示されている。この処理例では、ウォブル信号検出部41は、CPUからの指令でプログラマブルBPF92の中心周波数 f_0 を変化させる(ステップS1)。このとき、アドレス復調部42では、変化した中心周波数 f_0 における復調エラーを観察し(ステップS2)、エラーが最小となったか否かを判断する(ステップS3)。エラーが最小となっていない場合には、エラーが最小となるまでステップS1、S2の処理を繰り返し、ステップS3においてエラーが最小となったときには、このときの中心周波数 f_0 を初期値としてプログラマブルBPF92に設定する(ステップS4)。このような処理がなされることで、アドレスが不明となっても、速やかにかつ確実に

に、ウォブル信号を検出することができる。なお、本実施例では、CPUを用いて初期設定を行っているが、ハードウェアで構成しても同様の効果を得ることができる。

【0047】このように、本実施例による記録方式を用いることで、スピンドルモータの回転の変速制御を不要にすることができるとともに、かつ記録容量を減少させることなくデータを記録することが可能となる。また、図2(a)、(d)と図16(a)、(d)とを比べれば明らかなように、本実施例の記録方式では、情報記録媒体に記録されるデータのフォーマットを従来の方式によるデータのフォーマットと一致させることができるので、従来のCDフォーマットのメディアとの互換性を確保することができ、この情報記録媒体に記録されたデータを従来の装置によってCLV方式で再生することも可能となる。

【0048】また、情報記録媒体10に図2(a)のようなフォーマット(CD-ROMフォーマット)で記録されたデータを図3乃至図5の情報記録再生装置を用いて再生する場合、本実施例の再生方式では、情報記録媒体10の回転速度制御方式にCAV方式を用いていることから、スピンドルモータ11を図2(b)のようにトラック内周から外周まで一定の回転数で(等速で)回転させながら再生する。この場合、トラックの線速はトラック半径に比例した線速となっており、従って、このときのチャンネルクロック周波数は図2(c)に示したと同様にトラックの内周から外周に応じて変化するものとなる。

【0049】このように、図2(a)のようなCD-ROMフォーマットで記録されたデータをCAV方式で読み出すことによってチャンネルクロック周波数が変化するが、この場合にも、本実施例のPLL回路37は、再生されたデータ信号をもとにセルフクロック方式でチャンネルクロックを生成し、この際にPLL回路37のロックレンジが内周から外周までチャンネルクロック周波数をカバーしているため、データを忠実に再生することができる。従って、本実施例による再生方式を用いることで、スピンドルモータの回転の変速が不要となり低回転トルクでよく、小型で低コストなモータが使用できるようになる。また、高速アクセスとデータ転送レートの高速化が可能となる。

【0050】特に、本実施例の再生方式では、色素メディアもしくは相変化メディアやMOメディアなどの情報記録媒体のみならず、CLV方式により線密度一定でプリフォーマットされた再生専用のCD-ROMなどのメディアに記録されたデータを再生することもでき、CD-ROMなどの本来、高速アクセスが必要な情報再生装置への適用に適している。

【0051】上述の実施例では、回転制御部12にCAV(回転角一定)方式のサーボ機構を用いているが、回転制御部12として、CLV(線速一定)方式とCAV(回

転角一定)方式との両方の方式で制御可能のものをを用いることもできる。

【0052】図11は回転制御部12がCAV(回転角一定)方式とCLV(線速一定)方式との両方のサーボ制御方式を具備したものとなっている場合の情報再生装置の構成例を示す図である。図11において、回転制御部12がCLV方式の制御を行なうことが可能となっていることから、この回転制御部12には、CLV方式の制御を行なうため、PLL回路37からのチャンネルクロックが入力するようになっている。なお、図11において、符号38はD/A変換部であり、該D/A変換部38は、CIRCデコーダ33からのデジタルデータをアナログ信号に変換し、オーディオ出力(オーディオ再生)するようになっている。

【0053】このような構成では、情報記録媒体10として異種のもの、例えば再生専用の音楽用CDメディアとCD-ROMメディアとの両方を用いることができ、メディアの種類に応じて最適な方式を選択できる。なお、この際、メディアの種類は、音楽用CDメディアやCD-ROMのメディア内に指定エリアとして形成されているTOC(Table Of Contents)などの既存のエリアを用いて判別することができる。

【0054】図12はこの情報再生装置における回転制御方式の選択切替処理の一例を示すフローチャートである。図12を参照すると、情報記録媒体10を再生するため、この情報記録媒体10をこの情報再生装置にローディング(装着)すると(ステップS11)、情報再生装置は、まず、この情報記録媒体10の所定のエリア(TOC)を読み取り(ステップS12)、このエリアの内容に基づいて、この情報記録媒体10の種類を判別する(ステップS13)。

【0055】この結果、この情報記録媒体10がCLV方式で再生するのに適した種類のものである場合には、回転制御部12をCLV方式のものにし、CLV方式でスピンドルモータ11を回転させて、再生を行なう(ステップS14)。これに対し、この情報記録媒体10がCAV方式で再生するのに適した種類のものである場合には、回転制御部12をCAV方式のものにし、CAV方式でスピンドルモータ11を回転させて、再生を行なう(ステップS15)。

【0056】具体的に、情報記録媒体10が音楽用CDメディアであると判別されると、音楽用CDメディアは、従来通りのCLV方式で再生するのが良く、これを再生する場合、ディスク回転をCLV方式にて制御して再生を行なう。これにより、常に一定のチャンネルクロック周波数が生成され、かつデータ転送レートも一定となり、従来通りの音楽再生ができる。

【0057】また、情報記録媒体10がCD-ROMメディアであると判別されると、CD-ROMメディアは、高速再生の要請から、CAV方式で再生するのが良

ぐ、これを再生する場合、ディスク回転をCAV方式にて制御して再生を行なう。この場合、ディスク回転の変速を行わないためシーク時の変速待ち時間が不要となりアクセスタイムを大幅に短縮することが可能となる(高速アクセスが可能となる)。また、低トルクでの回転となるためCLV方式で不可能であった高速回転が可能となり、データ転送レートの高速化も達成される。

【0058】このように、図11の構成によれば、メディアの種類に応じて最適な再生方式を選択することができる。なお、回転制御部12におけるCLV方式とCAV方式との選択は、TOCなどのエリアを用いたメディア種類の判別結果に基づいて、回転制御部12内で自動的に行なうこともできるし、あるいは、メディア種類の判別結果をディスプレイ等に可視表示して、オペレータに手動で行なわせることもできる。

【0059】また、図11の例のような情報再生装置のみならず、情報を記録/再生する情報記録再生装置においても、回転制御部12にCLV方式とCAV方式との両方の方式のものを用い、記録/再生時に、これらの方式を情報記録媒体10の種類に応じて選択するよう構成することができる。

【0060】図13は回転制御部12がCAV方式とCLV方式との両方のサーボ制御方式を具備したものとなっている場合の情報記録再生装置の構成例を示す図である。なお、図13において、記録処理部14のスクランブラ23、ECCエンコーダ22、バッファメモリ21、再生処理部15のデスクランブラ35、ECCエンコーダ36、システムコントローラ17、インタフェース19については、図3乃至図5と同じであるので、図示を省略している。

【0061】図13において、記録/再生時に、回転制御部12がCLV方式の制御を行なうことが可能となっていることから、この回転制御部12には、記録時にCLV方式の制御を行なうため、アドレス復調部42から現在のアドレス(半径位置)情報が入力し、また、再生時にCLV方式の制御を行なうため、PLL回路37からのチャンネルクロックが入力するようになっている。なお、図13において、符号39はA/D変換部39であり、該A/D変換部39は、オーディオ信号をデジタルデータに変換してCIRCデコーダ24に与えるようになっている。

【0062】このような構成では、情報記録媒体10として、再生専用の音楽CDメディアやCD-ROMメディアのみならず、記録/再生の可能な色素メディアや相変化メディアおよびMOメディアなどを用いることができ、記録/再生時に、メディアの種類に応じて最適なものを選択できる。なお、この際、メディアの種類は、例えばこのメディアへのデータの記録時にこのメディアのファイル管理エリアにデータ種類の情報を記録しておき、再生時にその情報を読み出し、データの種類を調べ

ることによって判定することができる。

【0063】図14はこの情報記録再生装置における回転制御方式の選択切替処理の一例を示すフローチャートである。図14を参照すると、情報記録媒体10を記録/再生するため、この情報記録媒体10をこの情報記録再生装置にローディング(装着)すると(ステップS21)、情報記録再生装置は、まず、この情報記録媒体10の所定のエリア(ファイル管理エリア)を読み取り(ステップS22)、このエリアの内容に基づいて、この情報記録媒体10の種類を判別する(ステップS23)。この結果、この情報記録媒体10がCLV方式で記録/再生するのに適した種類のものである場合には、回転制御部12をCLV方式のものにし、CLV方式でスピンドルモータ11を回転させて、記録/再生を行なう(ステップS24)。これに対し、この情報記録媒体10がCAV方式で記録/再生するのに適した種類のものである場合には、回転制御部12をCAV方式のものにし、CAV方式でスピンドルモータ11を回転させて、記録/再生を行なう(ステップS25)。

【0064】具体的に、例えば、情報記録媒体10に記録されるデータの種類の種類が音楽データであると判別されると、この情報記録媒体を記録/再生するとき、情報記録媒体10の回転をCLV方式にて制御する。これにより、常に一定のチャンネルクロック周波数が生成され、かつデータ転送レートも一定となり、付加回路を何ら設けずとも、従来通りの音楽再生および記録ができる。

【0065】また、情報記録媒体10に記録されるデータの種類の種類がコードデータであると判別されると、この情報記録媒体を記録/再生するとき、情報記録媒体の回転をCAV方式にて制御する。この場合、ディスク回転の変速を行わないためシーク時の変速待ち時間が不要となりアクセスタイムを大幅に短縮することが可能となる。また、低トルクでの回転となるためCLV方式で不可能であった高速回転が可能となり、データ転送レートの高速化も達成される。

【0066】このように、図13の構成によれば、データの種類の種類に応じて最適な記録/再生方式を選定することができる。また、このような情報記録再生装置では、1枚のメディアに音楽データおよびコードデータの両方のデータを混在させて記録/再生を行ない、かつそれぞれを最適な方式で記録/再生することも可能となる。

【0067】なお、回転制御部12におけるCLV方式とCAV方式との選択は、TOCなどのエリアを用いたメディア種類の判別結果に基づいて、回転制御部12内で自動的に行なうこともできるし、あるいは、メディア種類の判別結果をディスプレイ等に可視表示して、オペレータに手動で行なわせることもできる。

【0068】また、情報記録媒体10に相変化メディアを用いて記録/再生する場合、相変化メディアは周知のように熱特性の線速依存性があるため、線速に対応した

アモルファス状態と結晶状態との遷移速度を最適化するため層構成のチューニングをする必要がある。従来のようにCLV方式により相変化メディアに情報を記録する場合は、メディアの内周から外周まで線速一定であるためこの線速で最適なマークの形成および消去が得られるように、相変化メディアの層構成をチューニングしておけば良かった。

【0069】しかしながら、このような従来の相変化メディアを本発明の情報記録再生装置で用いると、マークの形成および消去が完全に行われなくなるためジッタが許容範囲を越えてしまい記録/再生が不可能となってしまう。図15はこの様子を説明するための図であり、図15(a)のように最内周での線速で、相変化メディアの層構成をチューニングすると、最外周では大きく線速が変わるためジッタが許容範囲を越えてしまう。また、図15(b)のように最外周での線速で、相変化メディアの層構成をチューニングすると、最内周では同様に大きく線速が変わるためジッタが許容範囲を越えてしまう。

【0070】これらの不具合を解決するためには、図15(c)のように、層構成熱特性としての到達速度および冷却速度のチューニングをメディアの中周での線速において最適化するのが良い。このとき、熱特性の線速依存性は最も小さく抑えられており、マークの形成および消去が完全に行われるようになる。すなわち、ジッタは最内周から最外周にわたり許容範囲内に抑えられ、本発明における情報記録再生装置に使用可能な相変化メディアが実現可能となる。

【0071】

【発明の効果】以上に説明したように、請求項1乃至請求項5記載の発明によれば、回転角一定方式により情報記録媒体に記録データの記録を行なう情報記録方式であって、情報記録媒体に記録データの記録を行なう際、記録データの線密度が略一定となるように情報記録媒体の半径位置情報に応じてチャンネルクロックの周波数を可変にするので、情報記録媒体の記憶容量を低減させずに、かつ、情報記録媒体の回転速度を変速制御することなく、情報記録媒体の記録を行なうことができ、さらに、従来の情報記録媒体の記録フォーマットとの互換性を維持することができる。

【0072】特に、請求項2記載の発明によれば、データの書き込みパルスをチャンネルクロックに同期して生成するようになっているので、半径位置に応じた書き込みパルスを容易に得ることが可能となり、シーク動作後すみやかに書き込みパルスを生成してデータの記録を開始させることができる。

【0073】また、請求項4記載の発明によれば、ウォブル信号を検出するためのバンドパスフィルタとして、中心周波数が半径位置に応じて可変なプログラマブルバンドパスフィルタが用いられるので、半径位置に応じて

ウォブル信号周波数が変化しても、正確にウォブル信号を検出することが可能となり、半径位置に応じた書き込みパルスを確実に得ることができる。

【0074】また、請求項5記載の発明によれば、半径位置情報は、ウォブル信号からアドレス情報を復調することによって得られ、アドレス情報の復調エラーが最小となるまで、プログラマブルバンドパスフィルタの中心周波数をフィードバック制御するので、電源投入時やシーク暴走時などのアドレスが不明な場合においても、速やかにかつ確実に、ウォブル信号を検出することが可能となる。

【0075】また、請求項6乃至請求項7記載の発明によれば、線密度一定でプリフォーマットされた情報記録媒体を再生可能な情報再生方式であって、該情報記録媒体から回転角一定方式データを再生するようになっており、この場合に、再生処理部のPLL回路は、そのロックレンジが情報記録媒体の内周から外周まで、チャンネルクロックの周波数をカバーするものとなっていて、再生された信号をもとにセルフクロック方式でチャンネルクロックを生成するので、従来の記録フォーマットの情報記録媒体を、その回転速度を変速制御することなく、再生することができる。

【0076】また、請求項8乃至請求項9記載の発明によれば、線速度一定方式と回転角一定方式との両方の制御方式を具備し、装着された情報記録媒体の種類を判別して、該情報記録媒体が線速度一定方式で再生するのに適した種類のものである場合には、線速度一定方式でデータの再生を行ない、また、情報記録媒体が回転角一定方式で再生するのに適した種類のものである場合には、回転角一定方式でデータの再生を行なうので、それぞれのデータ種類に適した再生方式を適用することが可能となるとともに、両方のデータが混在して記録された1枚のメディアから再生することが可能となる。例えば、音楽用CDメディアの場合はCLV方式によりデータを再生し、CD-ROMメディアの場合はCAV方式によりデータを再生することにより、音楽用CDメディアでは一定のデータ転送レートでの再生方式が保持され、また、CD-ROMメディアではCAV方式により変速を行わないため高速アクセスとデータ転送レートの高速化が可能となる。

【0077】また、請求項10記載の発明によれば、線速度一定方式と回転角一定方式との両方の制御方式を具備し、装着された情報記録媒体の種類を判別して、該情報記録媒体が線速度一定方式で記録するのに適した種類のものである場合には、線速度一定方式でデータの記録を行ない、また、情報記録媒体が回転角一定方式で記録するのに適した種類のものである場合には、回転角一定方式でデータの記録を行なうので、それぞれのデータ種類に適した記録方式を適用することが可能となるとともに、1枚のメディアに両方のデータを混在して記録する

ことが可能となる。例えば、音楽データの場合はCLV方式により記録し、コードデータの場合はCAV方式により記録することにより、音楽データでは一定のデータ転送レートでの記録方式が保持され、コードデータではCAV方式により変速を行なわないため高速アクセスとデータの転送レートの高速化が可能となる。

【0078】また、請求項11記載の発明によれば、情報記録媒体として相変化メディアが用いられる場合、該相変化メディアに回転角一定方式でデータを記録または再生するときにジッタが許容範囲内となるよう、相変化メディアの層構成特性としての到達速度および冷却速度が、メディア半径の中周もしくはその近傍での線速において最適化されるように、相変化メディアの層構成が調整されているので、相変化メディアの線速依存性が改善され、これによって、線速一定方式(CAV方式)により最内周から最外周まで線速が変化してもマーク形成および消去が完全に行なわれるようになり、全周にわたり良好な記録が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】情報記録方式、情報再生方式の一例を示す図である。

【図2】本発明による情報記録方式、情報再生方式の一例を示す図である。

【図3】図2の方式を適用した情報記録再生装置の構成例を示す図である。

【図4】図3の記録処理部の構成例を示す図である。

【図5】図3の再生処理部の構成例を示す図である。

【図6】PLLシンセサイザの構成例を示す図である。

【図7】チャンネルクロックとデータの書込パルスとの関係を示すタイムチャートである。

【図8】ウォブル信号検出部の構成例を示す図である。

【図9】半径位置情報に基づくフィードバック制御により中心周波数を変化させたプログラマブルBPF周波数特性を示す図である。

【図10】CPUからの指令でプログラマブルBPFの中心周波数を変化させる処理例を示すフローチャートである。

【図11】CAV方式とCLV方式との両方のサーボ制御方式を具備した情報再生装置の構成例を示す図である。

【図12】図11の情報再生装置における回転制御方式の選択切替処理の一例を示すフローチャートである。

【図13】CAV方式とCLV方式との両方のサーボ制御方式を具備した情報記録再生装置の構成例を示す図である。

【図14】図13の情報記録再生装置における回転制御方式の選択切替処理の一例を示すフローチャートである。

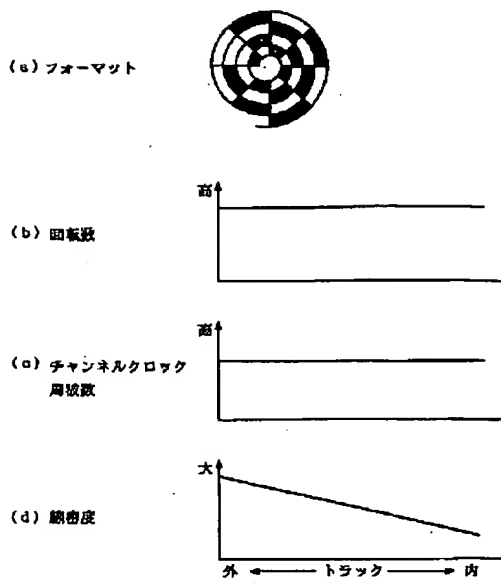
【図15】相変化メディアを用いたときの半径に対するジッタを示す図である。

【図16】従来の情報再生方式を説明するための図である。

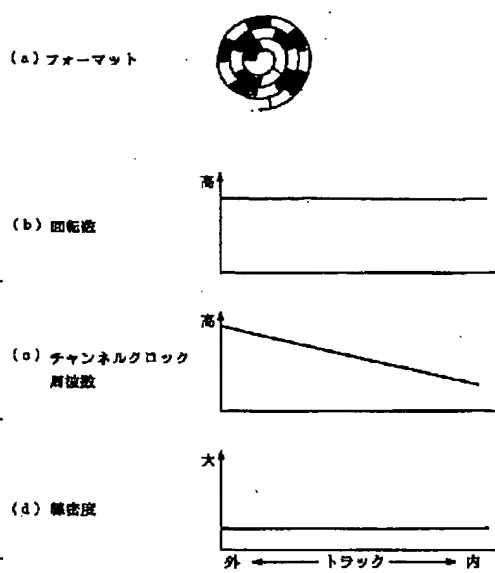
【符号の説明】

10	情報記録媒体
11	スピンドルモータ
12	回転制御部
13	光ヘッド
14	記録処理部
15	再生処理部
16	サーボ機構
17	システムコントローラ
18	ドライブコントローラ
19	インタフェース
21	バッファメモリ
22	ECCエンコーダ
23	スクランブラ
24	CIRCエンコーダ
25	サブコードエンコーダ
26	EFM変調器
27	書込パルス補正回路
28	LDドライバ
31	演算/2値化回路
32	EFM復調器
33	CIRCデコーダ
34	サブコードデコーダ
35	デスクランブラ
36	ECCデコーダ
37	PLL
38	D/A変換部
39	A/D変換部
41	ウォブル信号検出部
42	アドレス復調部
91	PLLシンセサイザ
92	プログラマブルBPF

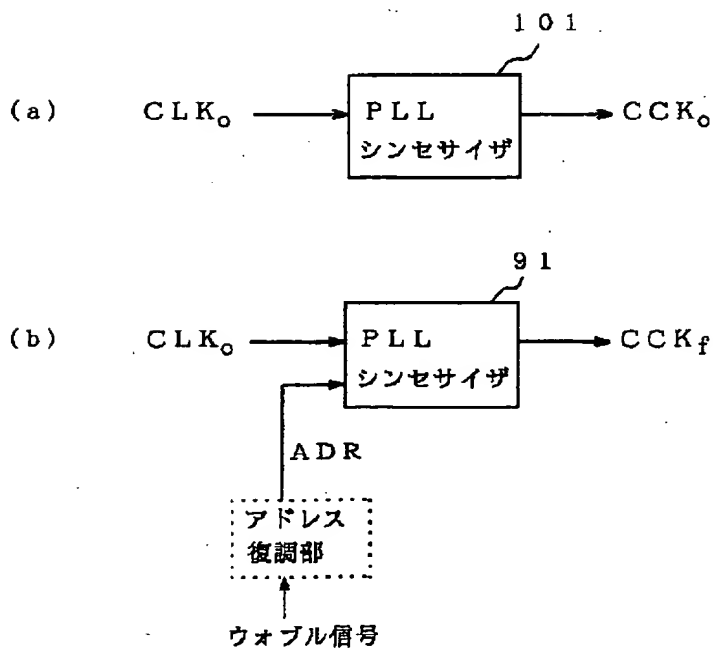
【図1】



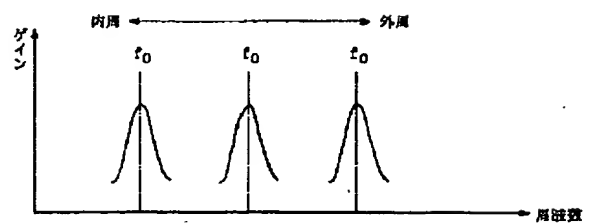
【図2】



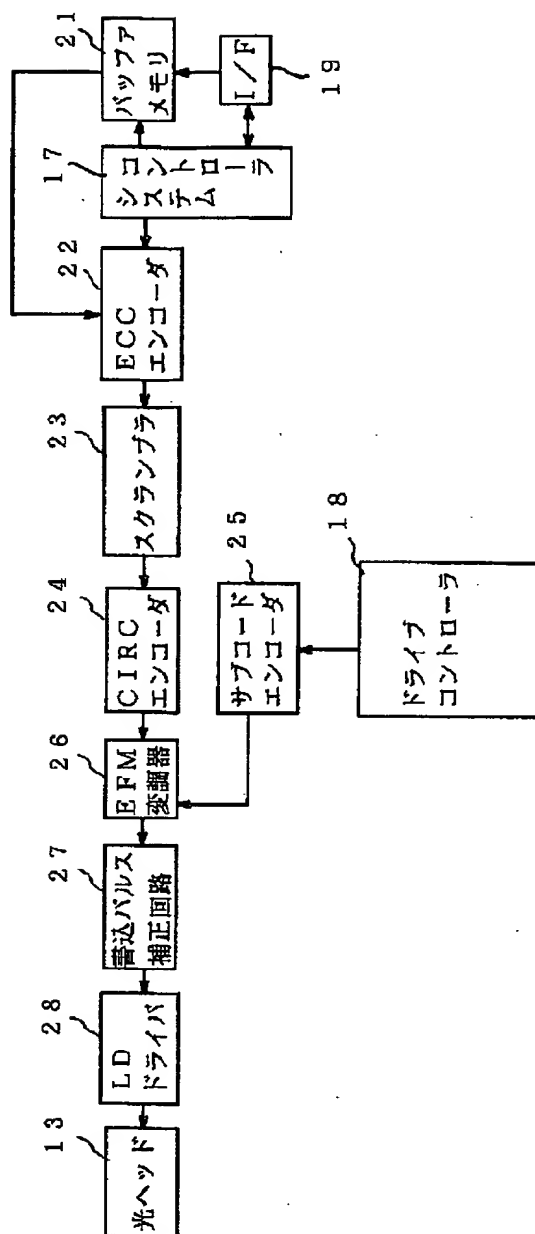
【図6】



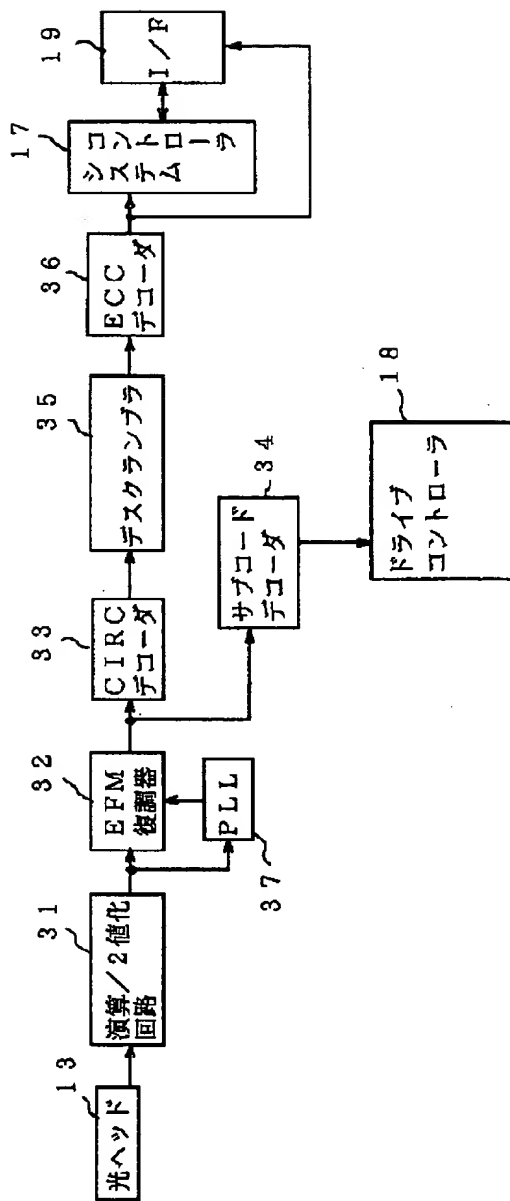
【図9】



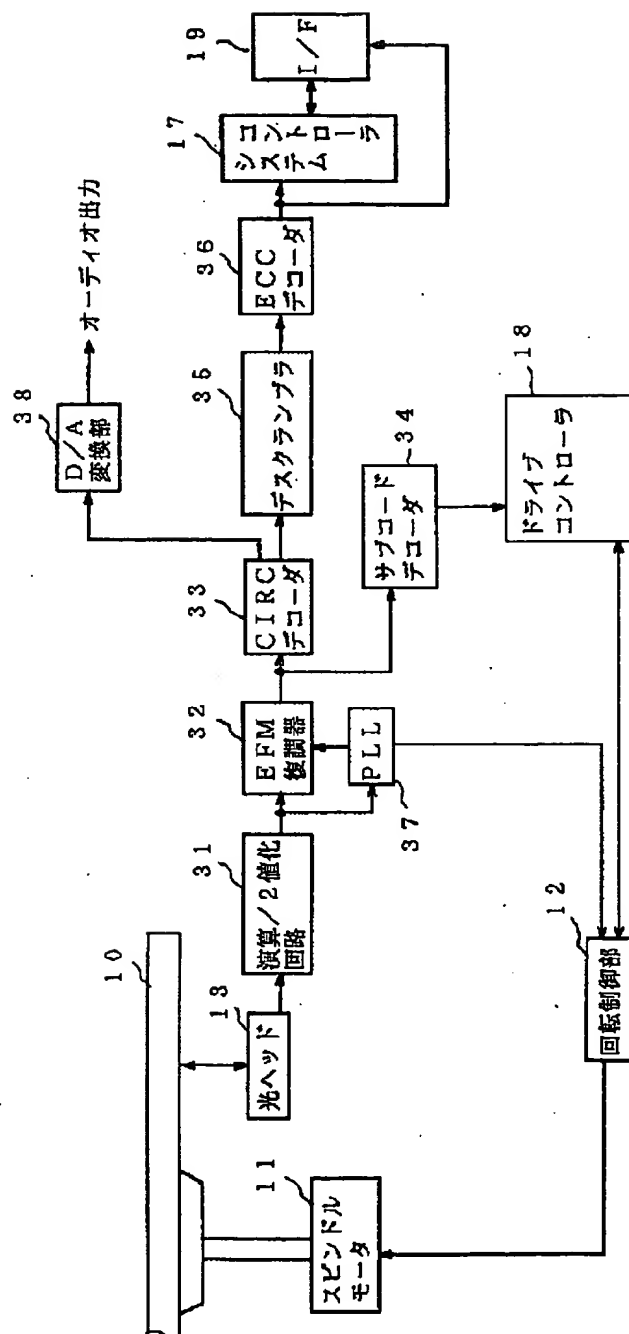
【図 4】



【図5】

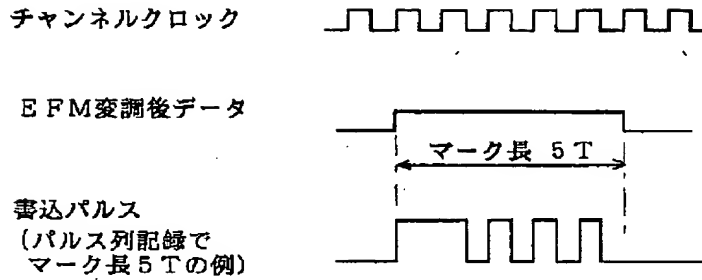


【図11】

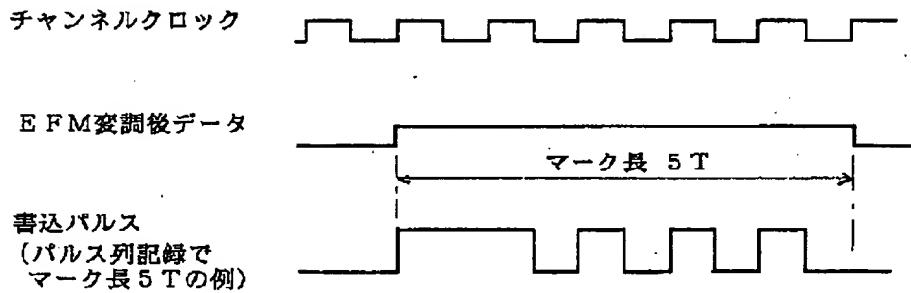


【図 7】

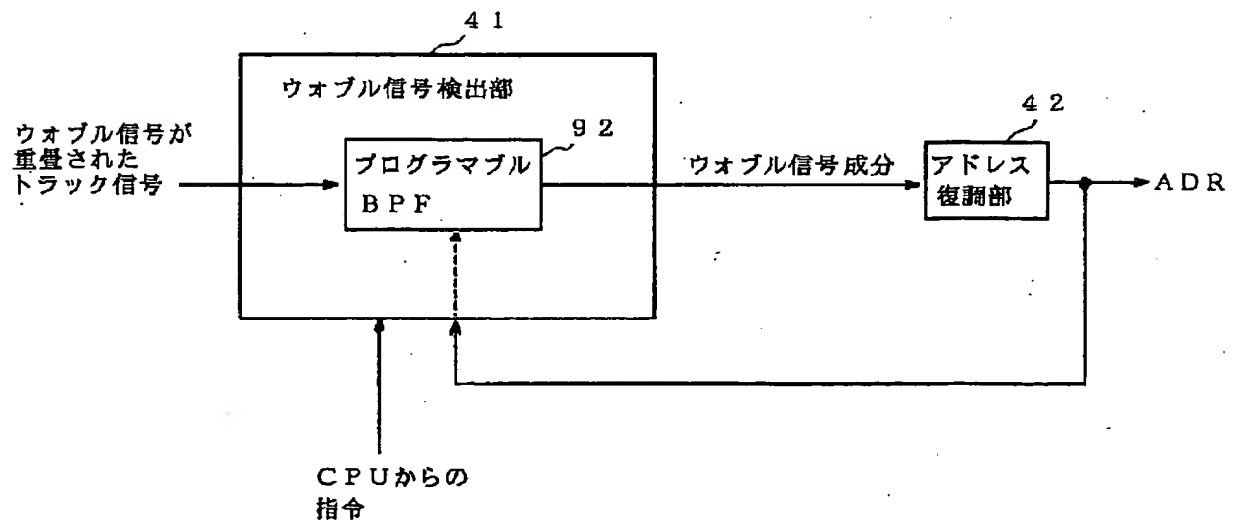
(a) メディアの外周の場合



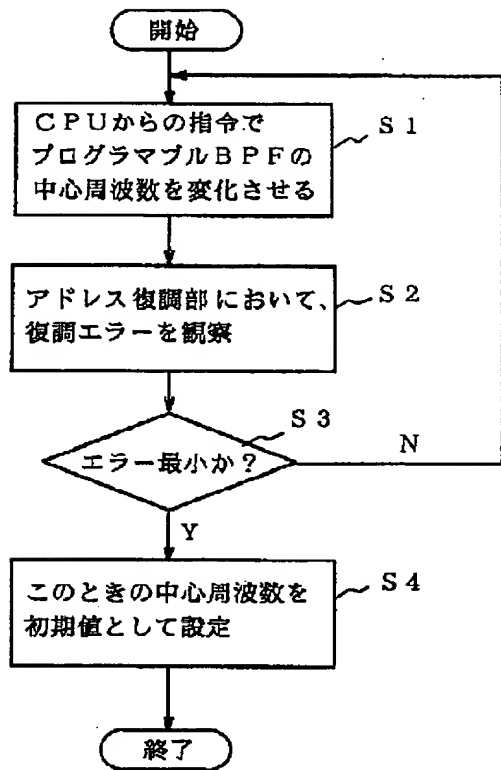
(b) メディアの内周の場合



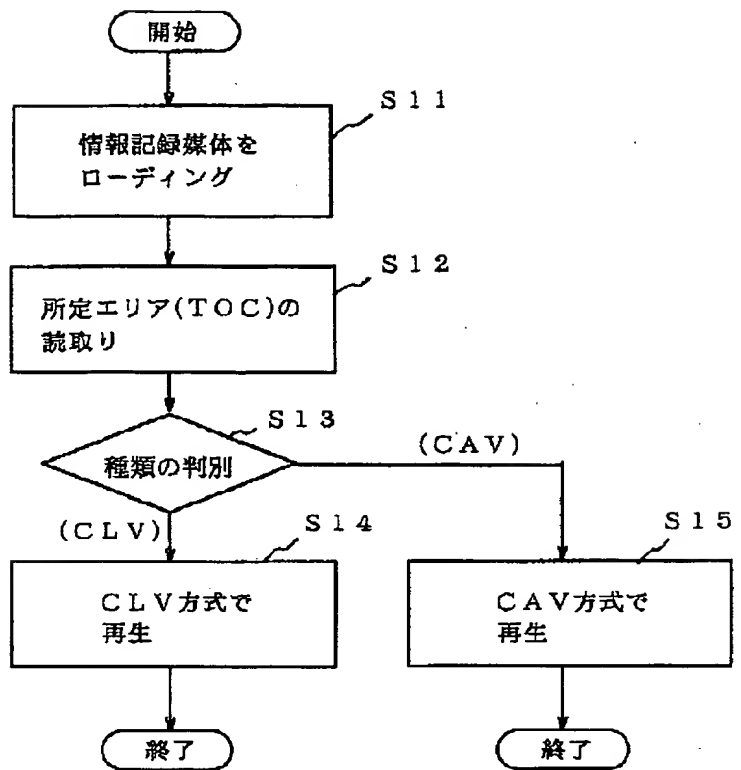
【図 8】



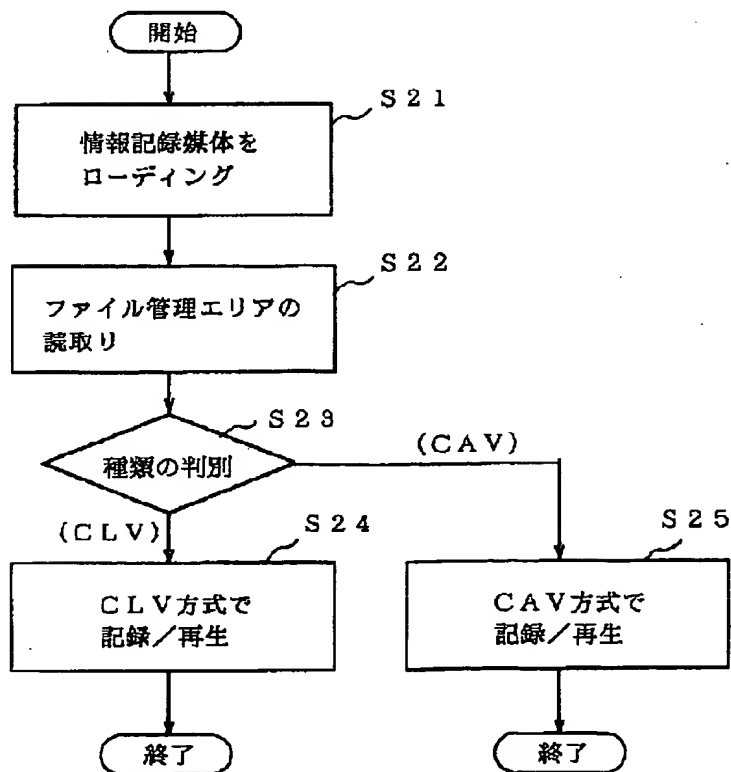
【図10】



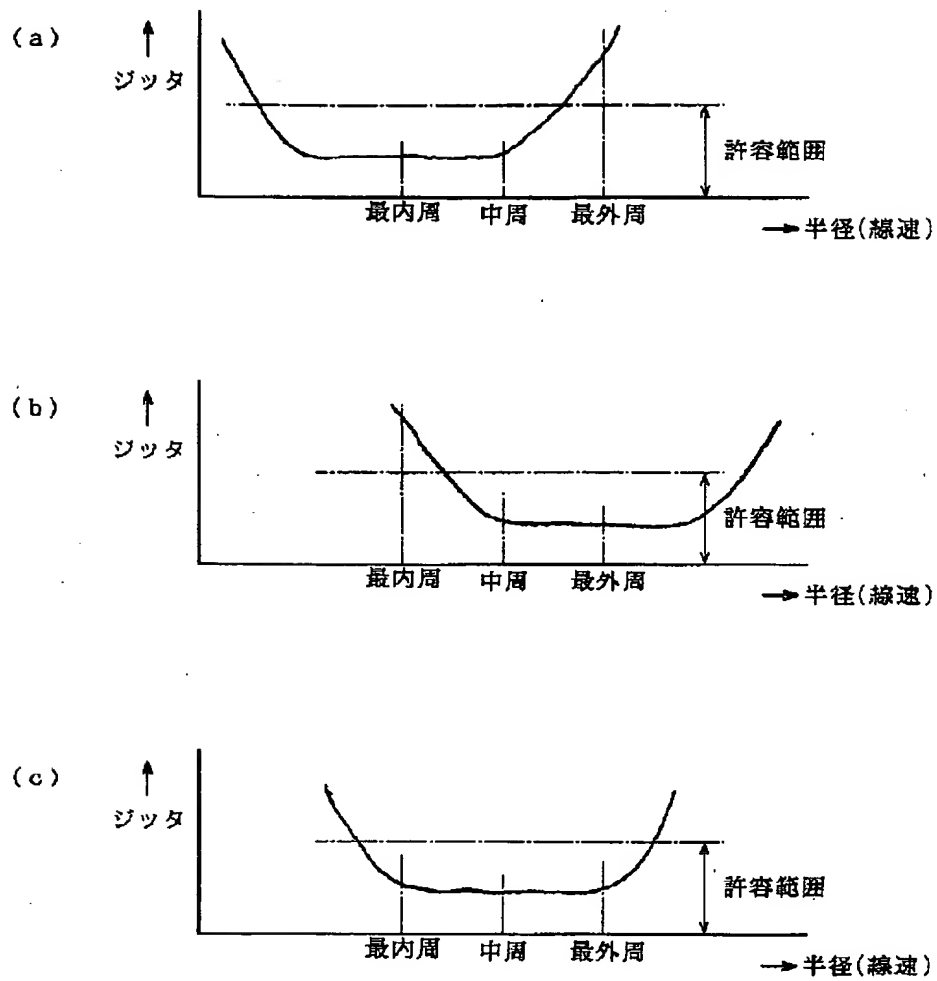
【図12】



【図14】

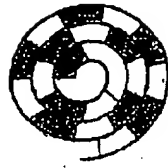


【図15】

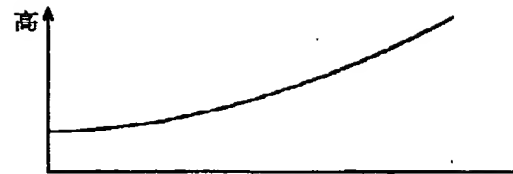
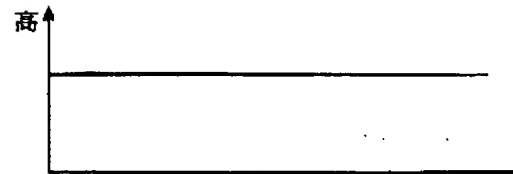


【図16】

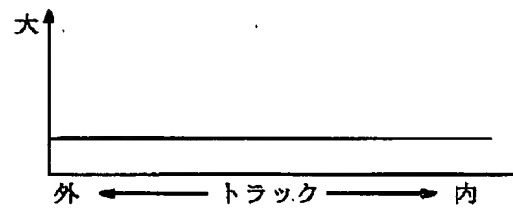
(a) フォーマット



(b) 回転数

(c) チャンネルクロック
周波数

(d) 線密度



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
// G 1 1 B 20/12

識別記号

庁内整理番号
9295-5D

F I

技術表示箇所